

SPERIMENTAZIONE DI DUE GRAVIMETRI LACOSTE & ROMBERG IN REGISTRAZIONE CONTINUA ALL'ETNA CON UN'ALTA FREQUENZA DI CAMPIONAMENTO

G. Budetta⁽¹⁾, **D. Carbone**⁽¹⁾, **F. Caratori Tontini**⁽²⁾, **C. Carmisciano**⁽²⁾, **L. Cocchi**^(2,4),
C. Del Negro⁽¹⁾, **F. Greco**⁽¹⁾, **I. Loretto**⁽³⁾, **A. Sicali**⁽¹⁾ e **P. Stefanelli**⁽²⁾

(1) Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Sezione di Catania

(2) Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Sede di Portovenere, Fezzano, La Spezia

(3) ENI S.p.A AESI Dept. E&P Division, San Donato Milanese (MI)

(4) Dipartimento di Scienze della Terra Geologico-Ambientali, Università degli Studi di Bologna

Negli ultimi venti anni, le esperienze condotte all'Etna dal Laboratorio di Gravimetria (GravLab) dell'INGV-Sezione di Catania hanno dimostrato la capacità delle osservazioni discrete di gravità di vincolare gli spostamenti del magma coinvolto nelle principali fasi di attività del vulcano. Le misure gravimetriche in continuo, iniziate dal 1998, hanno aperto la prospettiva di estendere la finestra spettrale di osservazione verso fenomenologie ad evoluzione più rapida e perciò di interesse ancora maggiore ai fini del monitoraggio dello stato di attività dell'Etna. Durante l'estate 2005, nell'ottica di affinare la conoscenza dei rapporti di causa-effetto che legano le variazioni del campo di gravità all'attività di sorgenti vulcaniche, è stato condotto un esperimento di misure ad alta frequenza con due gravimetri installati nello stesso sito. L'esperimento è stato realizzato in collaborazione tra il GravLab, la Sede di Portovenere dell'INGV e l'Eni Spa che ha messo a disposizione due gravimetri a molla LaCoste & Romberg, equipaggiati con sistemi di feed-back elettronico (Aliod 100; range di misura e risoluzione pari a 100 e 0.01 mGal rispettivamente). Le misure sono durate circa due mesi, dal 29 luglio al 29 settembre 2005, con una frequenza di campionamento molto più alta (2 Hz) di quella normalmente utilizzata per le registrazioni gravimetriche. Oltre ai segnali di gravità dei due strumenti, sono stati registrati anche i valori delle inclinazioni longitudinali e trasversali e le temperature interne. Il sito di installazione, sul versante meridionale dell'Etna presso l'Osservatorio Astrofisico di Serra La Nave (Latitudine = 37°41.4; Longitudine = 14°58.7; Quota = 1700 m s.l.m.), è stato scelto sulla base di alcune considerazioni circa la sua adeguatezza all'esperimento in oggetto:

- il sito non è vicinissimo alle bocche eruttive (circa 10 km) ma neanche troppo lontano dalle zone attive, e questo consente di ottenere un buon compromesso tra una bassa ampiezza dei disturbi ad alta frequenza e un livello di segnale utile sufficientemente alto;
- la logistica è favorevole grazie alla facile raggiungibilità e alla disponibilità di alimentazione di rete.

Gli strumenti sono stati installati all'interno di un pozzetto semi-interrato realizzato appositamente per ospitare gravimetri in registrazione continua.

Le sequenze di dati acquisiti presentano le seguenti caratteristiche:

- un trend positivo, approssimativamente lineare, che, dopo un primo periodo di stabilizzazione con caratteristiche non comuni ai due strumenti, si è fissato per entrambi i gravimetri intorno a 30 μ Gal/giorno;
- oscillazioni con periodi centrati intorno a 12 e 24 ore e ampiezze massime fino a quasi 250 μ Gal, dovute all'attrazione luni-solare (maree terrestri);

- un rumore di fondo generalmente compreso tra circa 5 μGal (gravimetro G-594) e circa 10 μGal (gravimetro G-1190);
- variazioni con periodo compreso tra qualche secondo ed alcune decine di secondi, di durata complessiva compresa tra 60 e 120 secondi e con ampiezza picco-picco compresa tra circa 60 e circa 1500 μGal . Tali eventi sono stati osservati il 14 agosto, durante uno sciame sismico di 18 terremoti, iniziato alle 21:09 (GMT) e terminato alle 23:05 (GMT) e localizzato nel versante nord-orientale dell'edificio vulcanico etneo, a circa 15 km di distanza rispetto alla stazione gravimetrica. I transienti osservati dai due strumenti presentano la stessa ampiezza e lo stesso periodo ma sono, talvolta, di segno opposto.
- variazioni con periodo di circa 25 secondi, di durata complessiva compresa tra 60 e 150 minuti, con ampiezza picco-picco compresa tra circa 800 e circa 1500 μGal sono state osservate in occasione di due telesismi che si sono verificati rispettivamente in Giappone (magnitudo 7) ed in Perù (magnitudo 7.5). In entrambe le occasioni, le oscillazioni dei due sensori si presentano assolutamente identiche.

Entro i limiti legati alla durata relativamente breve dell'esperimento, alcune considerazioni preliminari possono essere tratte. Innanzitutto la disponibilità di misure simultanee ad alta frequenza nello stesso sito ha ridotto le ambiguità nel riconoscere la parte utile dei segnali acquisiti in una zona vulcanica attiva. Il confronto tra le due serie temporali ha permesso di (i) individuare gli intervalli dello spettro di frequenza nell'ambito dei quali si ha una probabilità maggiore di osservare variazioni reali del campo di gravità e (ii) caratterizzare la risposta oscillatoria dei gravimetri a molla LaCoste & Romberg (i più utilizzati per misure in continuo in zone geodinamicamente attive) a sollecitazioni sismiche di vario tipo (terremoti locali vulcanici o tettonici, telesismi, ecc.).

SULLA DETERMINAZIONE DELLA DENSITÀ DI BOUGUER OTTIMALE

F. Caratori Tontini ^(1,2), **F. Graziano** ⁽¹⁾, **L. Cocchi** ^(1,3), **C. Carmisciano** ⁽¹⁾, **P. Stefanelli** ⁽¹⁾ e **N. Beverini** ^(2,4)

(1) *Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Portovenere (SP)*

(2) *Consorzio Universitario della Spezia*

(3) *Dip. Sc. Terra, Geologiche ed Ambientali, Università di Bologna*

(4) *Dip. Fisica, Università di Pisa*

Nella produzione di una carta di anomalia da dati di gravità la riduzione di Bouguer gioca un ruolo fondamentale. La sottrazione del contributo topografico è in questo caso essenziale al fine di evidenziare le variazioni laterali di densità e la geometria delle strutture generatrici di interesse geofisico. La correzione di Bouguer è fortemente dominata dalla scelta del valore della densità di riduzione che può tuttavia lasciare effetti topografici indesiderati nella mappa residua.

La scelta più comunemente effettuata adotta una densità di Bouguer $\rho_B = 2.67 \text{ g/cm}^3$. Tale valore rappresenta un buon compromesso per una certa classe di modelli geologici (Hayford